

SKRIPSI

**FUNGSI MANGROVE SEBAGAI
PENGENDALI PENCEMAR LOGAM BERAT**



Oleh :

DEWI APRIANTI

0652010012

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS
PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2010**

SKRIPSI

**FUNGSI MANGROVE SEBAGAI
PENGENDALI PENCEMAR LOGAM BERAT**

untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Oleh :

DEWI APRIANTI

0652010012

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2010**

SKRIPSI

FUNGSI MANGROVE SEBAGAI PENGENDALI PENCEMAR LOGAM BERAT

oleh :
DEWI APRIANTI
0652010012

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada hari : Tanggal : 2010

Menyetujui
Pembimbing

Penguji I

DR. Ir. Edi Mulyadi., SU
NIP : 19551231 198503 1 00 2

Ir. Yayok Suryo P., MS
NIP : 19600601 198703 1 00 1

Penguji II

Mengetahui
Ketua Prodi

DR. Ir. Rudy Laksmono W., MT
NIP : 19580812 198503 1 00 2

Penguji III

Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP : 19620501 198803 1 00 1

Okik H.C., ST, MT
NPT : 3 7507 99 0172 1

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar sarjana (S1), tanggal :

Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

DR.Ir. Edi Mulyadi., SU
NIP : 19551231 198503 1 00 2

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
CURRICULUM VITAE	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
I.4. Lingkup Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
II.1. Perairan Estuari	6
II.1.1. Logam Berat di Perairan Estuari	7
II.1.2. Pencemaran Logam Berat di Pantai Timur Surabaya	8
II.2. Mangrove	12
II.2.1. Keanekaragaman Jenis Mangrove	13
II.2.2. Habitat dan Ekosistem Mangrove	18
II.2.3. Manfaat Mangrove.....	23
II.2.5. Mangrove Pantai Timur Surabaya	24

II.3. Landasan Teori	28
II.4. Hipotesa	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
III.1. Kerangka Penelitian	30
III.2. Bahan Penelitian	30
III.3. Peralatan Penelitian	31
III.4. Cara Kerja	31
III.4.1. Tahap Proses Destruksi Sampel	31
III.4.2. Tahap Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu)	32
III.5. Variabel.....	32
III.6. Analisa Hasil	33
III.7. Perhitungan	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
IV.1. Kondisi Perairan Estuari Pantai Timur Surabaya	35
IV.2. Analisis Kandungan Tembaga (Cu) dalam Sedimen di Perairan Estuari Pantai Timur Surabaya	37
IV.3. Analisis Kandungan Tembaga (Cu) dalam Akar Mangrove api-api (<i>Avicennia marina</i>)	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
V.1. Kesimpulan	44
V.2. Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1.	Kandungan Tembaga (Cu) dalam Sedimen di Muara Kali Wonorejo (mg/l) pada Tiap Titik dan Tiap Stasiun.....	37
Tabel IV.2.	Rata-rata Kandungan Tembaga (Cu) dalam Sedimen pada Tiap Stasiun di Muara Kali Wonorejo (mg/l)	39
Tabel IV.3.	Kandungan Tembaga (Cu) dalam Akar Pohon Api-api di Muara Kali Wonorejo (mg/l)	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	<i>Avicenniaceae, sp</i> (pohon api-api).....	14
Gambar II.2	<i>Rhizophoraceae, sp</i> (pohon bakau/tinjang).....	15
Gambar II.3	<i>Meliaceae</i> (nyirih).....	15
Gambar II.4	<i>Nypa Fructicans</i> (nipah).....	16
Gambar II.5	<i>Sonneratiaceae</i> (preparat).....	16
Gambar II.6	Diagram Ilustrasi Penyebaran Fauna di Habitat Ekosistem Mangrove.....	17
Gambar II.7	Zonasi Penyebaran Jenis Pohon Mangrove.....	20

DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1	Pengaruh Jarak terhadap Kadar Tembaga (Cu) dalam sedimen di Muara Kali Wonorejo.....	38
Grafik IV.2	Pengaruh Jarak terhadap Penurunan Kadar Tembaga (Cu) (mg/l) dalam Stasiun di Muara Kali Wonorejo.....	40
Grafik IV.3	Pengaruh Mangrove Api-api terhadap Penurunan Kadar Tembaga (Cu) (mg/l) di Stasiun C pada Muara Kali Wonorejo.....	42

ABSTRAK

Perairan estuari Pantai Timur Surabaya telah tercemar oleh logam berat diantaranya tembaga (Cu). Pencemaran logam berat ini harus diwaspadai karena telah menunjukkan gejala keracunan logam berat pada masyarakat di sekitarnya. Perairan estuari Pantai Timur Surabaya ditumbuhi vegetasi mangrove yang didominasi oleh pohon api-api (*Avicennia marina*) yang berpotensi sebagai bioakumulator logam berat yang mencemari Pantai Timur Surabaya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat dalam sedimen dan kandungan logam berat yang terakumulasi dalam akar pohon api-api (*Avicennia marina*) di Muara Kali Wonorejo. Kandungan logam berat dalam pohon api-api (*Avicennia marina*) dan sedimen dihitung menggunakan *Spectro pharo*.

Hasil pemeriksaan kandungan logam berat menggunakan *Spectro pharo* menunjukkan bahwa rata-rata kandungan tembaga (Cu) dalam sedimen di Muara Kali Wonorejo adalah 3,186 mg/lit. Rata-rata kandungan tembaga (Cu) dalam akar pohon api-api (*Avicennia marina*) di Muara Kali Wonorejo adalah 5,602 mg/lit.

Hal ini menunjukkan bahwa pohon api-api (*Avicennia marina*) memiliki kemampuan sebagai bioakumulator tembaga (Cu) sesuai dengan kandungan logam tersebut di dalam sedimennya.

Kata kunci: perairan estuari, tembaga (Cu), pohon api-api (*Avicennia marina*).

ABSTRACT

The estuary of Surabaya East Coast has been polluted by heavy metals including copper (Cu). The heavy metal pollution in Surabaya East Coast should be dreaded, because it has given the indication of heavy metals poisoned in the fisherman community adjacent to Surabaya East Coast. Surabaya East Coast is covered by the mangrove vegetation dominated by api-api tree (Avicennia marina) which potential as bioaccumulator of heavy metal that polluted the waters of Surabaya East Coast.

This research intended to perceive the heavy metal contents in the sediment an in the root of api-api tree (Avicennia marina) that found at the mouth of Wonorejo River. The heavy metal contents in the root of api-api tree (Avicennia marina) and sediment were inquired by using the Spectro pharo.

The heavy metal examination with Spectro pharo showed that the mean content of copper in sediment at the mouth of Wonorejo River is 3,186 mg/lt. The mean content of copper in the root of api-api tree (Avicennia marina) at the mouth Of Wonorejo River is 5,602 mg/lt.

The indicate that api-api tree (Avicennia marina) have ability for bioaccumulator of copper (Cu) and agree with a metal contents in the sediment.

Keyword : estuary, copper (Cu), pohon api-api (Avicennia marina).

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Perairan estuari Pantai Timur Surabaya merupakan muara dari 7 buah sungai besar salah satunya adalah Kali Wonorejo. Sungai-sungai tersebut membawa limbah padat dan cair yang berasal dari industri maupun rumah tangga yang pada akhirnya akan menumpuk dan mencemari perairan estuari Pantai Timur Surabaya. Limbah yang dibuang ke sungai, terutama limbah dari industri berpotensi mengandung logam berat pencemar yang membahayakan kesehatan masyarakat.

Pantai timur Surabaya dikabarkan telah tercemar oleh logam berat. Pencemaran ini diwaspadai karena telah menunjukkan gejala keracunan logam berat pada masyarakat nelayan di sekitar Pantai Timur Surabaya. Seperti yang ditulis pada Surabaya Post, Rabu 15 Desember 1999 yang bertajuk “Gejala Idiot Tampak Pada Anak Nelayan Kenjeran”. Berdasarkan penelitian 3 staff dosen Psikologi Universitas Surabaya menunjukkan bahwa 80% dari populasi anak sekolah di Kenjeran mengalami kemunduran intelektual atau Slow Learner. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Kenjeran telah mengkonsumsi hewan laut di sekitar Pantai Timur Surabaya yang telah terkontaminasi logam berat, (Arisandi, 2001).

Pencemaran lingkungan antara lain disebabkan oleh industri-industri maupun produk yang dihasilkannya. Salah satu pencemaran yang berbahaya

adalah pencemaran logam tembaga (Cu). Tembaga (Cu) merupakan salah satu logam berat yang banyak dimanfaatkan dalam industri, terutama dalam industri elektroplating dan industri logam (alloy). Keberadaan tembaga dalam jumlah kecil sangat berguna bagi makhluk hidup karena merupakan logam berat *essensial*, tapi dalam jumlah besar dapat mengakibatkan masalah kesehatan karena sifatnya yang toksik. Ion logam tembaga dapat terakumulasi di otak, jaringan kulit, hati, pankreas dan miokardium. Dengan demikian penanganan limbah logam Cu harus dilakukan.

Arisandi (1996) melaporkan bahwa Pantai Timur Surabaya ditumbuhi vegetasi mangrove yang didominasi oleh jenis pohon api-api (*Avicennia marina*). Ekosistem mangrove di Pantai Timur Surabaya berpotensi sebagai bioakumulator logam berat. Dari hasil penelitian terhadap kandungan logam berat tembaga (Cu) pada mangrove jenis *Avicennia marina* yang dilakukan oleh Daru Setyo Rini Ssi (Peneliti Madya Lembaga Kajian dan Konservasi Lahan Basah-ECOTON) pada tahun 1999 menunjukkan hasil bahwa pohon api-api (*Avicennia marina*) di Muara Kali Wonorejo mengandung tembaga (Cu) di bagian akar sebesar 8,1782 µg/gr, dibagian kulit batang sebesar 3,8844 µg/gr dan di bagian daun sebesar 2,4649 µg/gr. Sedangkan rata-rata kandungan tembaga (Cu) dalam sedimen di Muara Kali Wonorejo adalah 12,7277 µg/gr.

Kemampuan vegetasi mangrove dalam mengakumulasi logam berat dapat dijadikan alternatif perlindungan perairan estuari Pantai Timur Surabaya terhadap pencemaran logam berat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Daru Setyo Rini Ssi pada tahun 1999, maka penelitian ini hanya dikhususkan pada

bagian akar pohon api-api karena kandungan tembaga (Cu) terbesar terdapat di bagian akar.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dalam kajian ini adalah :

Adanya kerusakan atau dampak lingkungan yang terlihat secara situasional.

I.3. Tujuan dan Manfaat

I.3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1). Mengetahui besarnya kandungan logam berat tembaga (Cu) dalam sedimen yang terdapat pada Muara Kali Wonorejo.
- 2). Untuk mengetahui besarnya kandungan tembaga (Cu) pada akar mangrove jenis api-api di Muara Kali Wonorejo.
- 3). Mengetahui pengaruh mangrove terhadap pengendalian pencemaran logam berat tembaga (Cu).

I.3.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kemampuan mangrove api-api (*Avicennia marina*) dalam mengakumulasi logam berat yang mencemari perairan estuari Pantai Timur Surabaya, sehingga dapat menjadi upaya alternatif perlindungan

perairan Pantai Timur Surabaya dari pencemaran logam berat, serta dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait seperti :

1). Masyarakat setempat

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan masukan kepada masyarakat tentang pentingnya hutan mangrove bagi peningkatan kualitas lingkungan sehingga tumbuh kesadaran untuk menjaga lingkungan khususnya memelihara hutan mangrove di Kawasan Pantai Timur Surabaya.

2). Pemerintah Kota Surabaya

(a). Pemerintah Kota Surabaya sebagai pembuat keputusan kebijakan pengelolaan hutan mangrove dapat melakukan tindakan tepat dalam mengantisipasi perkembangan pembangunan yang dapat merusak ekosistem yang ada sehingga kondisi alam dan lingkungan terutama hutan mangrove di kawasan Pantai Timur Surabaya tidak rusak.

(b). Pemerintah Kota Surabaya dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai pegangan dan arahan dalam melakukan pengembangan hutan mangrove.

I.4. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian tentang fungsi mangrove sebagai pengendali pencemar logam berat adalah :

1). Wilayah studi penelitian dibatasi pada Pantai Timur Surabaya (Pamurbaya) dengan 1 kecamatan yaitu Kecamatan Wonorejo.

2). Penelitian ini difokuskan pada logam berat tembaga (Cu).

- 3). Mangrove yang digunakan dalam penelitian ini adalah mangrove jenis api-api (*Avicennia marina*).
- 4). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah akar mangrove jenis api-api serta sedimen yang berada disekitarnya di Muara Kali Wonorejo.
- 5). Analisa penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia UPN "Veteran" Jatim.